



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Off nlegungsschrift  
⑩ DE 43 27 124 A 1

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
C 21 B 3/08

②1 Aktenzeichen: P 43 27 124.3  
②2 Anmeldetag: 13. 8. 93  
④3 Offenlegungstag: 24. 2. 94

DE 43 27 124 A 1

③0 Innere Priorität: ③2 ③3 ③1  
13.08.92 DE 42 26 784.6 13.08.92 DE 42 26 785.4

⑦1 Anmelder:  
Thyssen Stahl AG, 47166 Duisburg, DE

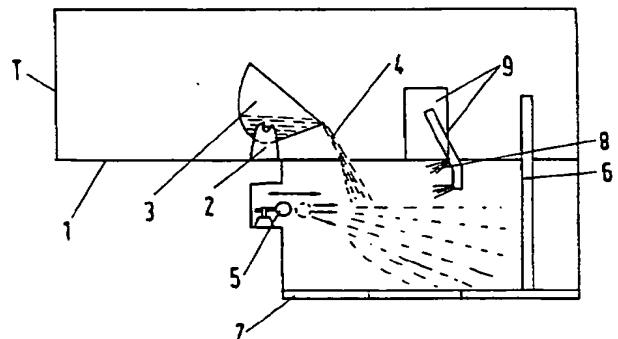
⑦4 Vertreter:  
Cohausz, W., Dipl.-Ing., 40237 Düsseldorf; Knauf, R.,  
Dipl.-Ing., 40472 Düsseldorf; Cohausz, H., Dipl.-Ing.,  
40237 Düsseldorf; Werner, D., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.;  
Redies, B., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Schippan, R.,  
Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Thielmann, A., Dipl.-Ing.,  
Pat.-Anwälte, 40472 Düsseldorf

⑦2 Erfinder:  
Dettmer, Bernd, Dipl.-Ing., 44805 Bochum, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Schlackenabkühlvorrichtung

⑤7 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum umweltfreundlichen Abkühlen von flüssigen und/oder teigigen bis festen metallurgischen Schlacken mittels Luftgranulation in einer vorzugsweise staubdicht verschlossenen Kammer. Kennzeichen der Erfindung ist, daß in der Kammer ein Kippstuhl zur Aufnahme eines Schlackenkübels und ein auf die aus dem gekippten Schlackenkübel austretenden heißen Schlacken gerichteter, einen Druckluftstrahl erzeugender Düsenstock, der zu den austretenden Schlacken auf konstanten Abstand geregelt verschiebbar oder verfahrbar ist, angeordnet sind und daß in der Kammer zusätzlich ein mit Druckluftdüsen ausgestatteter ausschwenkbarer Manipulator vorgesehen ist.



DE 43 27 124 A 1

Di folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 12. 93 308 068/553

5/45

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum umweltfreundlichen Abkühlen von flüssigen und/oder teigigen bis festen metallurgischen Schlacken mittels Luftgranulation in einer vorzugsweise staubdicht verschlossenen Kammer.

Zum Abkühlen von metallurgischen Schlacken, insbesondere solchen, die aus dem Hochofen oder einem LD-Konverter stammen, sind Luftgranulationsanlagen bekannt (Nippon Steel Technical Report No. 17, June 1981, S. 41—46), bei denen die Schlackenviskosität immer in einem engen Bereich liegen muß. Sobald die Schlacken bereits zu teigig geworden sind, ist eine Abkühlbehandlung mit solchen Anlagen, die eine Verteilerrinne oder ein Zwischengefäß (Tundish) besitzen, nicht mehr möglich.

Insbesondere bei der Edeltahlerzeugung ist der Umfang teigig anfallender Schlacken verhältnismäßig groß und kann bis zu 100% der insgesamt anfallenden Schlackenmenge betragen. Beim Abkippen solcher bereits teigig gewordener und teilweise auch schon erstarrter Schlacken in eine Verteilerrinne oder in ein Zwischengefäß wird deren bzw. dessen Ausmauerung schnell zerstört. Solche Anlagen sind daher praktisch nur für die Abkühlung und gleichzeitige Granulation von flüssigen Schlacken geeignet.

Die Verteilerrinne bzw. das Zwischengefäß wird bei den bekannten Luftgranulationsanlagen benötigt, um die Luftdüsen in genauer Position auf den aus der Verteilerrinne ausfließenden Schlackenstrahl richten zu können. Wenn der Abstand der Luftdüsen und die Richtung der von diesen erzeugten Luftstrahlen zu dem aus der Verteilerrinne austretenden flüssigen Schlackenstrahl nicht stimmt, kommt es nicht zu einer Granulation.

Ferner ist aus der US-PS 3 395 995 die Abkühlung und Granulation von flüssigen, metallurgischen Schlacken mittels Wasserstrahlen bekannt, die unmittelbar auf den aus dem Schlackengefäß austretenden Schlackenstrahl gerichtet sind und bei sich änderndem Kippwinkel des Gefäßes auf konstanten Abstand zum Schlackenstrahl geregelt werden. Um dies zu ermöglichen, ist ein verfahrbares Zwischengefäß vorgesehen, in das die flüssige Schlacke ausgekippt wird.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zu schaffen, mit der nicht nur flüssige, sondern auch teigige bis feste metallurgische Schlacken abgekühlt werden können.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird bei der Vorrichtung der eingangs genannten Art erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß in der Kammer ein Kippstuhl zur Aufnahme eines Schlackenkübel, ein einen Druckluftstrahl erzeugender Düsenstock und an einer der Kammerwände ein mit Druckluftdüsen ausgestatteter ausschwenkbarer Manipulator angeordnet sind. Dabei sind der Druckluftstrahl auf die aus dem gekippten Schlackenkübel austretenden heißen Schlacken ausgerichtet und der Düsenstock zu den austretenden heißen Schlacken auf konstanten Abstand verschiebbar oder verfahrbar geregelt.

Bevorzugt ist dabei, daß der Düsenstock mit zuschaltbaren unterschiedlich breiten Druckluftstrahlen erzeugenden Düsenöffnungen ausgestattet ist. In der Kammer kann gegenüber dem Düsenstock eine vorzugsweise gekühlte Prallwand angeordnet sein, gegen die der Luftstrahl die flüssige Schlacke bläst. Beim Auftreffen der verdüsten Schlackentropfen auf die Prallwand wer-

den die Schlacketeilchen spratzig geformt.

Der Boden der Kammer kann vorzugsweise mit wassergekühlten Bodenplatten belegt sein.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung löst die gestellte Aufgabe, flüssige, metallurgische Schlacken abzukühlen, denn durch den Druckluftstrahl, der unmittelbar auf den flüssigen Schlackenstrahl gerichtet ist, der aus dem gekippten Schlackenkübel austritt, wird eine wirksame Abkühlung und vorzugsweise gleichzeitig eine Zerkleinerung der Schlacke bewirkt, ohne daß dabei entstehender Staub in die Umgebung emittiert wird. Eine gegenüber dem Düsenstock angeordnete gekühlte Prallwand unterstützt dabei den Abkühl- und Zerkleinerungseffekt.

Die wassergekühlte Prallwand ist vorzugsweise verschiebbar und auf einen zum Düsenstock variablen Abstand einstellbar, um neben der Abkühlung der flüssigen Schlacken gleichzeitig auch eine Schlackengranulation mit unterschiedlichem Kornaufbau zu erzeugen.

Die wassergekühlten Bodenplatten verhindern ein Anbacken der noch nicht ganz abgekühlten Schlackenbestandteile an dem Kammerboden.

Durch den an einer der Kammerwände angeordneten, ausschwenkbaren und mit Druckluftdüsen ausgestatteten Manipulator ist mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung aber auch eine wirksame Abkühlung von teigigen bis festen Schlacken möglich. Der Manipulator kann überall dorthin dirigiert werden, wo eine Abkühlung, im Falle von flüssigen Schlacken eine zusätzliche Abkühlung, der Schlacken bewirkt werden soll. Man kann so mit einer einzigen Vorrichtung Schlacken unterschiedlichen Aggregatzustandes abkühlen.

Insgesamt sind die Vorteile der erfindungsgemäßen Vorrichtung darin zu sehen, daß einerseits flüssige Schlacken nicht nur abgekühlt, sondern gleichzeitig auch wirksam granuliert werden können. Dies geschieht primär mit Hilfe des Düsenstockes, dessen Druckluftstrahl auf die heiße, aus dem gekippten Schlackenkübel austretende flüssige Schlacke gerichtet wird. Mit Hilfe des ausschwenkbaren Manipulators kann eine weitere Abkühlung erfolgen.

Andererseits können mit Hilfe der erfindungsgemäßen Vorrichtung aber auch bereits teigig gewordene und feste metallurgische Schlacken erfolgreich abgekühlt werden. Dies geschieht in diesen Fällen im wesentlichen mit dem ausschwenkbaren, mit Druckluftdüsen ausgestatteten Manipulator; dabei hat der aus dem Düsenstock austretende Druckluftstrahl nur eine unterstützende Wirkung.

Die Räumung der Kammer kann mittels Frontlader erfolgen, der nach dem Öffnen eines Tors in die Kammer gelangen kann.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung schematisch dargestellt.

Fig. 1 zeigt eine Ansicht der Vorrichtung und Fig. 2 eine Draufsicht.

In der Kammer 1 ist ein Kippstuhl 2 zur Aufnahme eines Schlackenkübel 3 angeordnet. Ferner enthält die Kammer 1 einen Düsenstock 5, der auf den aus dem gekippten Schlackenkübel 3 aus fließenden flüssigen Schlackenstrahl 4 einen Druckluftstrahl richtet. Der Düsenstock 5 ist verfahrbar oder verschiebbar gelagert, damit er immer auf konstantem Abstand zum Schlackenstrahl 4, unabhängig von dem Kippwinkel des Schlackenkübel 3 im Kippstuhl 2 gehalten werden kann. Bei einer Änderung des Kippwinkels des Schlackenkübel 3 verändert sich nämlich der Radius des bogenförmig aus fließenden Schlackenstrahls und macht ein

Nachregeln der Stellung des Düsenstocks 5 erforderlich, um den konstanten Abstand zu wahren. Der Düsenstock 5 kann auch mit zuschaltbaren Düsen ausgestattet sein, um immer den Schlackenstrahl 4 auf voller Breite erfassen zu können. Bei schwach gekipptem Schlackenkübel 3 wird die Breite des Schlackenstrahls 4 geringer als bei stärkerer Kippung.

Gegenüber dem Düsenstock 5 ist eine wassergekühlte Prallwand 6 angeordnet, gegen die der aus dem Düsenstock 5 austretende, gegen den Schlackenstrahl 4 gerichtete Druckluftstrom gerichtet wird. Beim Aufprall der zerstäubten Schlacke auf die Prallwand 6 wird die Schlacke in spratziige Körner zerkleinert. Ohne Prallwand formen sich die zerstäubten Schlacketeilchen kugelig ein. Der Boden der Kammer 1 ist mit wassergekühlten Bodenplatten 7 ausgestattet.

Im Falle der Abkühlung von teigigen bis festen metallurgischen Schlacken geschieht die Abkühlung dieser Schlacken primär durch den ausschwenkbaren Manipulator 9 gemäß der Darstellung in Fig. 2. Beweglich in der Kammer 1 ist zusätzlich ein mit Druckluftdüsen 8 ausgestatteter ausschwenkbarer Manipulator 9 angeordnet. Dieser kann im Falle der Abkühlung teigiger oder flüssiger Schlacken zur Unterstützung des Düsenstocks 5 auf die bereits erstarrten Schlacketeilchen oder Metallbrocken gerichtet werden, um diese weiter abzukühlen.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum umweltfreundlichen Abkühlen von flüssigen und/oder teigigen bis festen metallurgischen Schlacken mittels Luftgranulation in einer vorzugsweise staubdicht verschlossenen Kammer, dadurch gekennzeichnet, daß in der Kammer (1)
  - ein Kippstuhl (2) zur Aufnahme eines Schlackenkübels (3),
  - ein einen Druckluftstrahl erzeugender Düsenstock (5) und
  - an einer der Kammerwände ein mit Druckluftdüsen (8) ausgestatteter ausschwenkbarer Manipulator (9) angeordnet sind,
 wobei der Druckluftstrahl auf die aus dem Schlackenkübel (3) austretenden heißen Schlacken (4) ausgerichtet und der Düsenstock (5) zu den austretenden heißen Schlacken (4) auf konstantem Abstand verschiebbar oder verfahrbar geregelt sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Düsenstock (5) mit zuschaltbaren, unterschiedlich breiten Druckluftstrahlen erzeugenden Düsenöffnungen ausgestattet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß dem Düsenstock (5) eine gegenüberliegende vorzugsweise gekühlte Prallwand (6) zugeordnet ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Boden der Kammer (1) mit wassergekühlten Bodenplatten (7) belegt ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

Fig.1

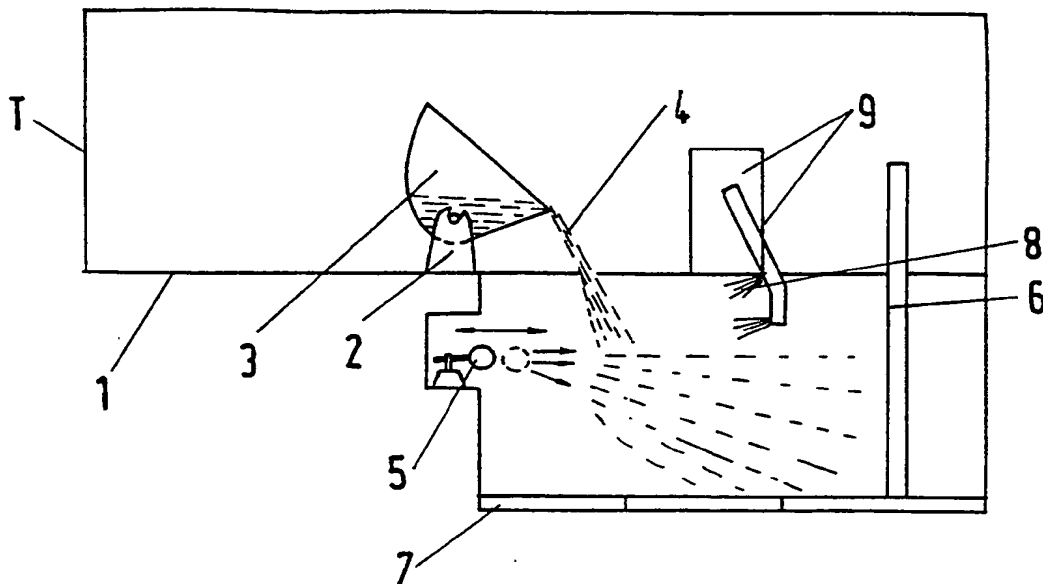


Fig.2

